

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-138640

(43)Date of publication of application : 16.05.2000

(51)Int.Cl. H04B 10/22  
H04B 10/00  
H01L 33/00  
// G06F 3/00

(21)Application number : 10-309864

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 30.10.1998

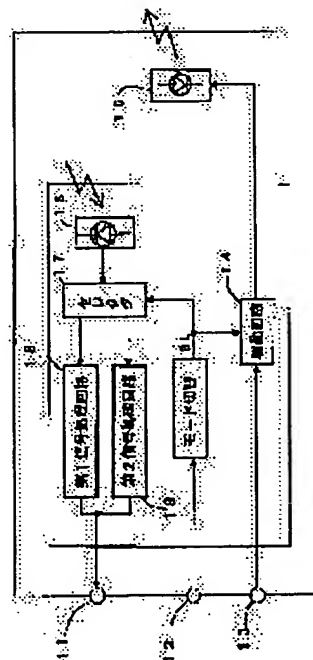
(72)Inventor : KAMATSUCHI KIYOKAZU  
ISHIKAWA TSUTOMU  
KOBORI HIROSHI  
KUNII HIDEO  
OCHIAI AKIRA  
TAKADA KIYOSHI  
INOUCHI HIROSHI

## (54) OPTICAL SEMICONDUCTOR DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To miniaturize a device using both of an IrDA and a remote controller by providing a driving circuit whose driving capability is varied according to a communication form and whose light emitting element is driven according to inputted data, thereby reducing the number of ICs.

**SOLUTION:** In the case of IrDA communication, a mode switching circuit, which receives a mode signal from an external control circuit, generates a selector signal SL at a high level. According to this, the driving capability of the driving circuit 14 is lowered and selector 17 impresses the output signal of a light receiving element 16 to a first signal processing circuit 18 being a processing circuit for the IrDA. In addition, by switching the driving current of the circuit 14 to large or small, the driving capability of the circuit 14 is switched. On the other hand, in the case of remote controlled communication, the mode switching circuit, which receives the mode signal from the external control circuit, generates the selector signal SL at a low level. Thus the driving capability of the driving circuit 14 is increased and a selector 17 impresses the output signal of the element 16 to a second signal processing circuit 19 being a signal processing circuit for a remote controller.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]  
[Date of sending the examiner's decision of rejection]  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(4)

5

A通信時よりも高く設定している。一般に、IrDA通信の場合機器間の距離が1m以内でデータ転送が行われ、それに対してリモコンの場合は1m以上の距離でデータ転送が行われることが多い。そこで、リモコン時駆動能力を高くして発光素子15の発光パワーを高くすることによって、長い距離でもリモコン通信を可能とし、また長い距離の通信に必要な無いIrDA通信時では発光パワーを低くして、消費電力を抑制している。

【0023】リモコン用のデータを受信する場合、受光素子16で受光された光が電気信号に変換され、電気信号はセクタ17を介して第2信号処理回路19に印加されIrDA用の信号処理が実行された後、外付けピン11を介して外部制御回路に伝送される。

【0024】ところで、図1ではリモコン用のデータをIrDA用の赤外線(波長:950nm)を使用して転送している。このような兼用はIrDA及びリモコン用の波長が近接している為に可能となる。さらに、第2信号処理回路19の周波数特性をIrDAの赤外線の波長を考慮して設定すると、正確な信号処理を行うことができる。また、図1の場合とは逆に、発光素子15を870nmの赤外線を発生するリモコン用のLEDにすることにより、IrDA用のデータをリモコン用の赤外線転送することも可能である。

【0025】図2は駆動回路14の具体回路例を示す回路図であり、21はIrDA用の駆動トランジスタ、22はリモコン用の駆動トランジスタ、23は駆動トランジスタ21の駆動電流を定め、駆動回路14と同一の半導体基板上に集積化された抵抗、24は駆動トランジスタ22の駆動電流を定める外付け抵抗、25はセレクト信号SLを反転するインバータ、26及び27はセレクト信号が「H」レベルのときのみにオンし、外部制御回路からのデータを遮断または導通させるスイッチである。

【0026】IrDA通信の場合、セレクト信号SLは「H」レベルとなるので、スイッチ26はオンし、スイッチ27はオフする。その為、外付けピン13を介して入力された入力データは駆動トランジスタ21に印加され、入力データに応じて駆動電流が発生する。駆動電流は発光素子15に供給され、発光素子15が駆動される。

【0027】リモコン通信の場合、セレクト信号SLは「L」レベルとなるので、スイッチ26はオフし、スイッチ27はオンする。その為、入力データは駆動トランジスタ22に印加され、入力データに応じて駆動電流が発生する。駆動電流は発光素子15に供給され、発光素子15が駆動される。

【0028】ここで、駆動トランジスタ21において、駆動電流は、入力データの電圧からトランジスタ21のベースエミッタ間電圧Vbeの分だけ下がった電圧が抵抗23に印加されることにより発生する。従って、駆

6

動電流は抵抗23の値で設定される。駆動トランジスタ22においても同様であり、トランジスタ22の駆動電流は外付け抵抗24により設定される。本発明の場合、リモコン時の駆動回路の駆動能力を高くなるように設定されるので、外付け抵抗24の値を抵抗23よりも小さい値に設定される。

【0029】また、リモコン通信の場合使用環境に応じて様々な通信距離がある。そこで、外付け抵抗24で構成することにより使用環境に応じて通信距離が調整しやすくなる。

【0030】図3は、受光素子16、第1及び第2信号処理回路18及び19の具体例を示すブロック図である。受光素子16はフォトダイオードの他に、フォトダイオードの出力電流を電圧変換するI-V変換回路31、I-V変換回路31の出力電圧を増幅する増幅器32を含む。また、第1信号処理回路18は、セクタ17の出力信号を増幅する増幅器33及び増幅器33の出力信号が印加されるバッファ回路34を含み、第2信号処理回路19はセクタ17の出力信号を概ねキャリア信号の周波数帯域まで制限するBPF(バンドパスフィルタ)35、BPF35の出力信号を増幅する増幅器36及び増幅器36の出力信号を検波する検波器37を含む。さらに、第1及び第2信号処理回路18及び19の出力信号の一方を波形整形する波形整形回路38を含む。

【0031】図3ではIrDA通信またはリモコン通信に応じてセレクト信号が切り換わる。IrDA通信の場合、「H」レベルのセレクト信号SLが発生するので、セクタ17は第1信号処理回路18側に切り換わり、第1信号処理回路18がオンし、第2信号処理回路19はオフする。また、リモコン通信の場合、「L」レベルのセレクト信号SLが発生するので、セクタ17は第2信号処理回路19側に切り換わり、第1信号処理回路18はオフし、第2信号処理回路19がオンする。

【0032】図3において、IrDA通信の場合、I-V変換回路31の出力信号は増幅器32で増幅された後、さらに増幅器33で増幅される。増幅器33の出力信号はバッファ回路34を介して波形整形回路38に印加され、波形整形される。波形整形回路18の出力信号は後段の外部制御回路に伝送される。IrDA通信の場合、受光された赤外線によるデータを電気信号に変換して、電気信号を波形整形して後段の回路に伝送している。

【0033】一方、リモコン通信の場合、セクタ17の出力信号はBPF35で帯域制限された後、増幅器36で増幅され、検波回路37で検波される。検波回路37において、変調信号からキャリア成分が除去され、データ成分が抽出される。検波回路37の出力信号は、波形整形回路37で波形整形された後、後段の回路に伝送される。リモコン通信の場合、変換された電気信号を検

(5)

7

波し、さらに波形整形して後段の回路に伝送される。

【0034】次に、本発明の回路を樹脂封止するパッケージについて図4を参照しながら説明する。図は理解の為に、二つの図を一体にしたもので、上が光半導体装置の平面図、下が前記平面図のA-A'線における断面図である。

【0035】まず、リードフレームがある。このリードフレームは、アイランド41とリード42とにより構成され、ここではCuより成り、この上に図1の駆動回路14、受光素子16、信号処理回路18及び19、モード切替回路20を含む半導体チップ53、発光素子15を含む半導体チップ54が半田等の固着手段を介して固定されている。

【0036】また、半導体チップ53、54にボンディングパッド（図示せず）が形成され、これに対応してチップの周囲から外部へ複数のリード52が延在され、チップ53及び54との間を金属細線（図示せず）で接続されている。

【0037】上記のリードの先端及び半導体チップを所定の波長に対して透明な樹脂封止体60で封止されている。この封止体60には、光が反射される面61を有する溝62が設けられている。そして、面61においては、界面の両側の空気と樹脂の屈折率の違いにより反射面となる。

【0038】半導体チップ54の上部から発光された光は、実線の如く、樹脂封止体60中を上方向に進み、光は面61で反射され図1の右方向に進むようになり、樹脂封止体60の側面Eから射出される。また、樹脂封止体60の側面Eに入射された光は、一点鎖線の如く面61で反射され、下向きに入射光が進み、半導体チップ53の受光素子16に受光される。面61により、入射された時の光の強度で受光用半導体チップ53に受光される。よって、反射面となる面61を有する溝を第1及び第2半導体チップ上に形成することにより、樹脂封止体15の側面で光の出し入れが可能になる。

【0039】本発明では、駆動回路14は、発光素子15とは異なる他の半導体基板上である受光用の第1半導

8

体チップ53に集積化される。例えば、LED等の発光素子は一般にIV-V族（例えば、GaAs）で構成され、駆動回路系や電流電圧変換回路系の回路構成はSi基板上に集積化されることが一般的である。よって、同一半導体基板上に、発光用駆動回路14と発光素子15とを容易に集積化することはできない。そこで、駆動回路14を第1半導体チップ53に集積化することによって、発光用の回路と受光用の回路とを、たった2つの半導体チップで構成することができ、かつ、発光及び受光システムを有するモジュールを効率的に1パッケージに収容できる。

【0040】尚、樹脂封止体60の外形は図4のものに限らず、例えばリードが形成される樹脂封止体20の側面の高さ、光が入射及び射出される側面の高さを異なるようにし、光が入射及び射出される側面側を凸部に成すことによって、反射面を形成してもよい。よって、樹脂封止体20に溝22を形成することなく、面21を形成することができる。

【0041】

【発明の効果】本発明に依れば、1つの発光素子及び受光素子で異なる種類の赤外線データを送受信できるので、部品点数を削減することができ、セット機器の小型化及び薄型化に寄与させることができる。

【0042】また、樹脂封止体に反射面を持つ溝を形成したことにより樹脂封止体の側面から光を射出することができるので、小型化及び薄型化された光半導体装置を提供することができ、さらにはそれを使用したセット機器の小型化や薄型化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態を示すブロック図である。

【図2】図1の駆動回路14の具体回路例を示す回路図である。

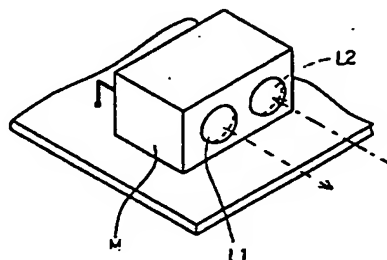
【図3】図1の受信側の回路を示すブロック図である。

【図4】図1の回路図を樹脂封止するパッケージを示す平面図及び断面図である。

【図5】従来例を示す断面図である。

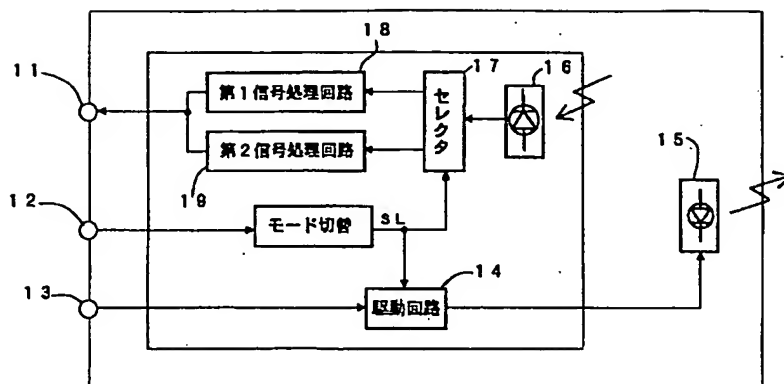
【図6】従来例を示す斜視図である。

【図6】

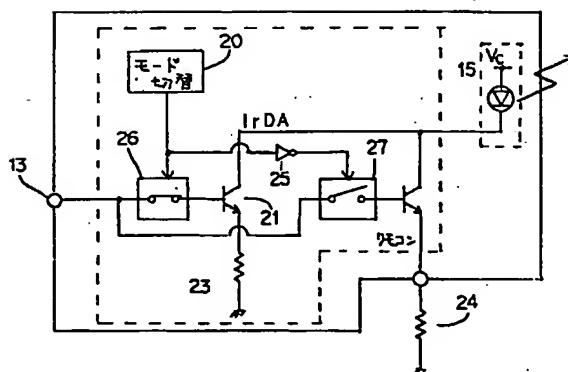


(6)

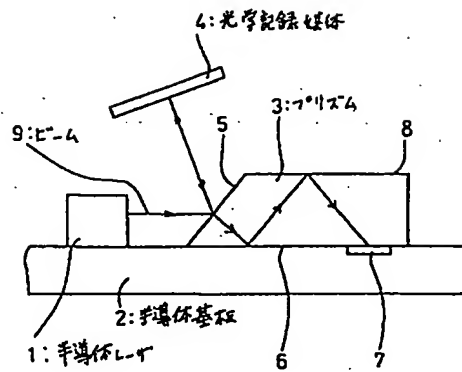
【図1】



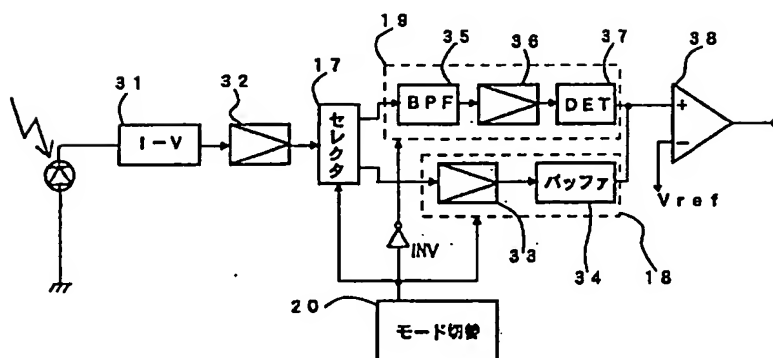
【図2】



【図5】

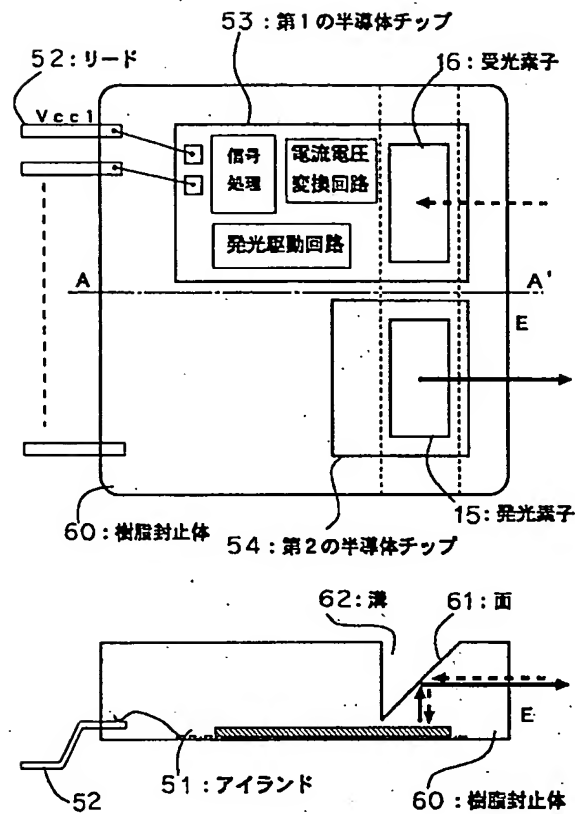


【図3】



(7)

【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 小堀 浩  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

(72)発明者 国井 秀雄  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

(72)発明者 落合 公  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

(72)発明者 高田 清  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

(72)発明者 井野口 浩  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

Fターム(参考) 5F041 AA37 AA42 AA47 BB03 BB22  
BB26 BB33 DA43 DA55 DA83  
FF14  
5K002 AA05 AA07 BA14 DA05 FA03  
GA04 GA07

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-138640

(P2000-138640A)

(43) 公開日 平成12年5月16日 (2000.5.16)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコード (参考)

H 0 4 B 10/22

H 0 4 B 9/00

A 5 F 0 4 . 1

10/00

H 0 1 L 33/00

N 5 K 0 0 2

H 0 1 L 33/00

G 0 6 F 3/00

E

// G 0 6 F 3/00

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平10-309864

(22) 出願日

平成10年10月30日 (1998. 10. 30)

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号

(72) 発明者 鎌土 清和

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三  
洋電機株式会社内

(72) 発明者 石川 勉

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三  
洋電機株式会社内

(74) 代理人 100111383

弁理士 芝野 正雅

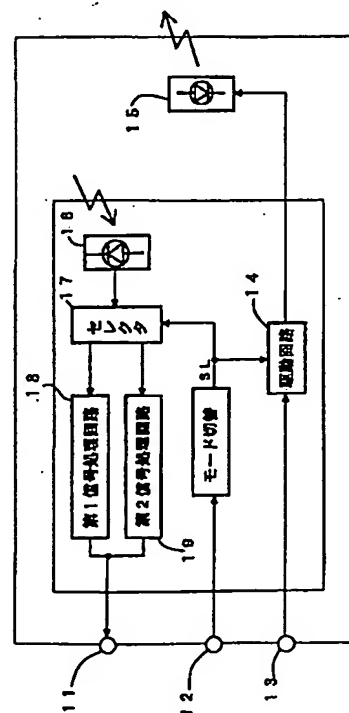
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光半導体装置

(57) 【要約】

【課題】 1つの発光素子または受光素子で、異なる種類のデータ通信を可能にする。

【解決手段】 データ送信の場合、外部制御回路からのデータに応じて駆動回路14が受光素子15を駆動する。I r D A またリモコン通信に応じて、駆動回路14の駆動が変更される。また、データ受信の場合、I r D A またはリモコン通信によって第1または第2信号処理回路18及び19に転送され、各々の通信に応じた信号処理が実行される。



(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも2つの異なる通信形態の入力データを送信する光半導体装置であって、  
所定の波長の赤外線光を発光する唯一の発光素子と、  
前記通信形態に応じて駆動能力が変更され、前記入力データに応じて前記発光素子を駆動する駆動回路とを備えることを特徴とする光半導体装置。

【請求項2】 前記赤外線の波長は、前記通信形態のうちの一つに対応する波長であることを特徴とする請求項1記載の光半導体装置。

【請求項3】 前記駆動回路は、通信形態に対応した複数の駆動トランジスタと、該駆動トランジスタのエミッタにそれぞれ接続され、前記駆動トランジスタの駆動電流の値を定める抵抗と、通信形態に応じて駆動トランジスタを選択するスイッチ手段とから成ることを特徴とする請求項1記載の光半導体装置。

【請求項4】 前記抵抗のうち少なくとも一つを外付け抵抗とすることを特徴とする請求項3記載の光半導体装置。

【請求項5】 前記通信形態は、IrDA通信及びリモートコントロール通信であることを特徴とする請求項1乃至3記載の光半導体装置。

【請求項6】 IrDA通信の場合前記駆動能力を低くし、前記リモートコントロール通信の場合前記駆動能力を高くすることを特徴とする請求項1記載の光半導体装置。

【請求項7】 前記発光素子を半導体基板上に集積化した半導体チップと、  
発光面を上にして前記半導体チップを封止するとともに、所定の光の波長に対して透明な樹脂封止体と、  
前記第1及び第2半導体チップの上部の樹脂封止体に形成され、発光面の垂線と所定の角度で交差する反射面とから成り、前記樹脂封止体の側面で光を射出させることを特徴とする請求項1記載の光半導体装置。

【請求項8】 前記駆動回路を、発光素子が含まれる半導体基板と異なる半導体基板上に集積化し、前記樹脂封止体内に封止することを特徴とする請求項7記載の半導体装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、2つ以上の通信形態に用いて好適な光半導体装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 最近、サブノートパソコン、携帯情報端末、電子スチルカメラ等のマルチメディア機器がめざましい発展を遂げている。

【0003】 しかも携帯機器は、年間700万台も販売され、約8割がIrDA (Infrared Data Association) 規格の赤外線方式を採用している。つまり外部機器と本体との赤外線信号を介した送受信が必要で、そこには、赤

2

外線を発光する発光素子、赤外線を受光する受光素子が必要となってくる。

【0004】 またMDやCD等の光学式記録再生装置で用いられる光学ヘッドは、光学記録媒体をビームで照射して光学記録媒体からの変調されたビームを検出することにより、情報の記録や再生を行う。やはりここでも発光素子、受光素子が必要となってくる。

【0005】 しかしこれら発光素子、受光素子は、小型化が実現されていない。例えば、図5は、特公平7-28085号公報の技術を説明するもので、半導体レーザー1が半導体基板2に直接接続され、断面形状が台形のプリズム3が半導体基板2に固定されている。なお図番4は、光学記録媒体である。半導体レーザー1と対向しているプリズム3の傾斜面5は半透過反射面で、半導体基板2と対向しているプリズム面6は、光検出器(受光素子)7以外の部分が、また面6と対向しているプリズム面8は、共に反射面となっている。

【0006】 半導体レーザー1から発光され、傾斜面5からプリズム3に入射したビーム9は、反射面6と8で反射されてから、光検出器7で検出される。

【0007】 一方、図6は、特開平10-70304号公報に開示される如き、従来の光半導体装置の例としての赤外線データ通信モジュールで、赤外線LED、LEDドライバ、PINフォトダイオード、アンプ等が内蔵されたモジュールMである。例えばモジュール内部に形成された基板に前記LEDが実装され、ここから射出される光は、上面に取り付けられたレンズL1を介して外部へ放出され、前記基板に実装されたフォトダイオードは、上面に取り付けられたレンズL2を介してモールドM内に入射される。このようなモジュールを任意の回路が形成されたプリント基板に装着して動作をさせていた。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、赤外線通信として、上記のIrDAの他にもリモートコントロール(以下、リモコンという)がある。各々に使用される赤外線の波長は規格によって異なり、IrDAでは950nmであり、リモコンの規格では870nmである。このような波長の違いがあるため、従来では波長の異なるLED (Light Emitting Diode) を別々に使用していた。その為、IrDAとリモコンとの両方を使用する機器においては、ICの数が多くなり、このような機器の小型化を阻害していた。

【0009】 さらには、モジュールの外形も小型を阻害していた。図5や図6のモジュールに於いて、半導体基板上に光学機器が実装され、また半導体基板がモールドされたモジュールの上に更にレンズが実装されたりするため、これらを組み込んだセットには、小型化が実現できない問題があった。

【0010】 また、図6のモジュールは、レンズが上面



(3)

3

に取り付けられているため、プリント基板に対して垂直方向のみにしか光の出し入れができず、上述した携帯機器などに組み込む際に、光の入出方向に対して垂直にプリント基板を接地する必要がある、機器の小型化を困難にしていた。また、薄型に形成された携帯機器の場合、携帯機器の側面から光の出し入れをすることが困難であった。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、少なくとも2つの異なる通信形態の入力データを送信する光半導体装置であって、所定の波長の赤外線光を発光する唯一の発光素子と、前記通信形態に応じて駆動能力が変更され、前記入力データに応じて前記発光素子を駆動する駆動回路とを備えることを特徴とする。特に、前記赤外線の波長は、前記通信形態のうちの一つに対応する波長であることを特徴とする。

【0012】また、前記駆動回路は、通信形態に対応した複数の駆動トランジスタと、該駆動トランジスタのエミッタにそれぞれ接続され、前記駆動トランジスタの駆動電流の値を定める抵抗と、通信形態に応じて駆動トランジスタを選択するスイッチ手段とから成ることを特徴とする。特に、前記抵抗のうち少なくとも一つを外付け抵抗とすることを特徴とする。また、前記通信形態は、IrDA通信及びリモートコントロール通信であることを特徴とする。

【0013】さらに、IrDA通信の場合前記駆動能力を低くし、前記リモートコントロール通信の場合前記駆動能力を高くすることを特徴とする。

【0014】本発明は、前記発光素子を半導体基板上に集積化した半導体チップと、発光面を上にして前記半導体チップを封止するとともに、所定の光の波長に対して透明な樹脂封止体と、前記第1及び第2半導体チップの上部の樹脂封止体に形成され、発光面の垂線と所定の角度で交差する反射面とから成り、前記樹脂封止体の側面で光を射出させることを特徴とする。

【0015】また、前記駆動回路を、発光素子が含まれる半導体基板と異なる半導体基板上に集積化し、前記樹脂封止体内に封止することを特徴とする。

【0016】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の実施の形態を示す図であり、11乃至13は例えばマイクロコンピュータ等の外部制御回路（不図示）とデータの送受を行う外付けピン、14は外部制御回路からの2種類のデータに応じて駆動信号を発生する駆動回路、15は駆動信号に応じて発光する例えばLED等の発光素子、16は例えばフォトダイオードから成る受光素子、17は後段の2系統のデータ転送路に分岐するためのセレクト、18及び19はセレクトからのデータ信号を各々のデータ種類に応じた信号処理する第1及び第2信号処理回路、20はIrDA通信またはリモコン通信の外部制御回路から

4

の指示に応じて駆動回路14の駆動能力やセレクト17を制御する為のセレクト信号を発生するモード切替回路である。尚、図1において、発光素子15以外の回路は同一半導体基板上に集積化されており、また、すべての回路は1つの樹脂封止体の中に1パッケージ化されている。

【0017】図1の発光素子15はIrDA用に使用されるものであり、波長が950nmであるLEDが使用される。リモコン用のデータを転送する場合でも発光素子15を発光させてデータ転送を行う。従って、発光素子15はIrDA通信とリモコン通信との兼用になる。また、受光素子16もIrDA通信及びリモコン通信の兼用となり、それぞれの場合にIrDAまたはリモコン用の赤外線を受光するものである。

【0018】まず、IrDA通信の場合、外部制御回路20から例えば2ビットの「0、0」のモード信号を受け、モード切替回路20は「H」レベルのセレクト信号SLを発生する。セレクト信号SLに応じて、駆動回路14の駆動能力は低くなり、セレクト17は受光素子16の出力信号をIrDA用の処理回路である第1信号処理回路18に印加させる。尚、駆動回路14の駆動電流を大または小に切り換えることにより、駆動回路14の駆動能力が切り換わる。駆動電流が大きいとき駆動能力は高くなり、駆動電流が小さいとき駆動能力は低くなる。

【0019】この状態にて、データを送信する場合、外部制御回路からIrDA用のデータが外付けピン13を介して駆動回路14に入力される。駆動回路14において、IrDA用のデータに応じて駆動信号が出力される。そして、駆動信号に応じて発光素子15が発光し、IrDA用のデータが赤外線として送信される。

【0020】IrDA用のデータを受信する場合、受光素子16で受光された光が電気信号に変換され、電気信号はセレクト17を介して第1信号処理回路18に印加され、IrDA用の信号処理が実行された後、外付けピン11を介して外部制御回路に伝送される。場合に各々の赤外線を受光するものである。

【0021】また、リモコン通信の場合、外部制御回路20から例えば2ビットの「1、1」のモード信号Mを受け、モード切替回路20は「L」レベルのセレクト信号SLを発生する。セレクト信号SLに応じて、駆動回路14の駆動能力は高くなり、セレクト17は受光素子16の出力信号をリモコン用の信号処理回路である第2信号処理回路19に印加させる。

【0022】この状態にて、データを送信する場合、外部制御回路からリモコン用のデータが外付けピン13を介して駆動回路14に入力される。駆動回路14において、リモコン用のデータに応じて駆動信号が出力される。そして、駆動信号に応じて発光素子15が発光し、リモコン用のデータが赤外線として送信される。ここで、リモコン通信時の駆動回路14の駆動能力をIrD